Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:

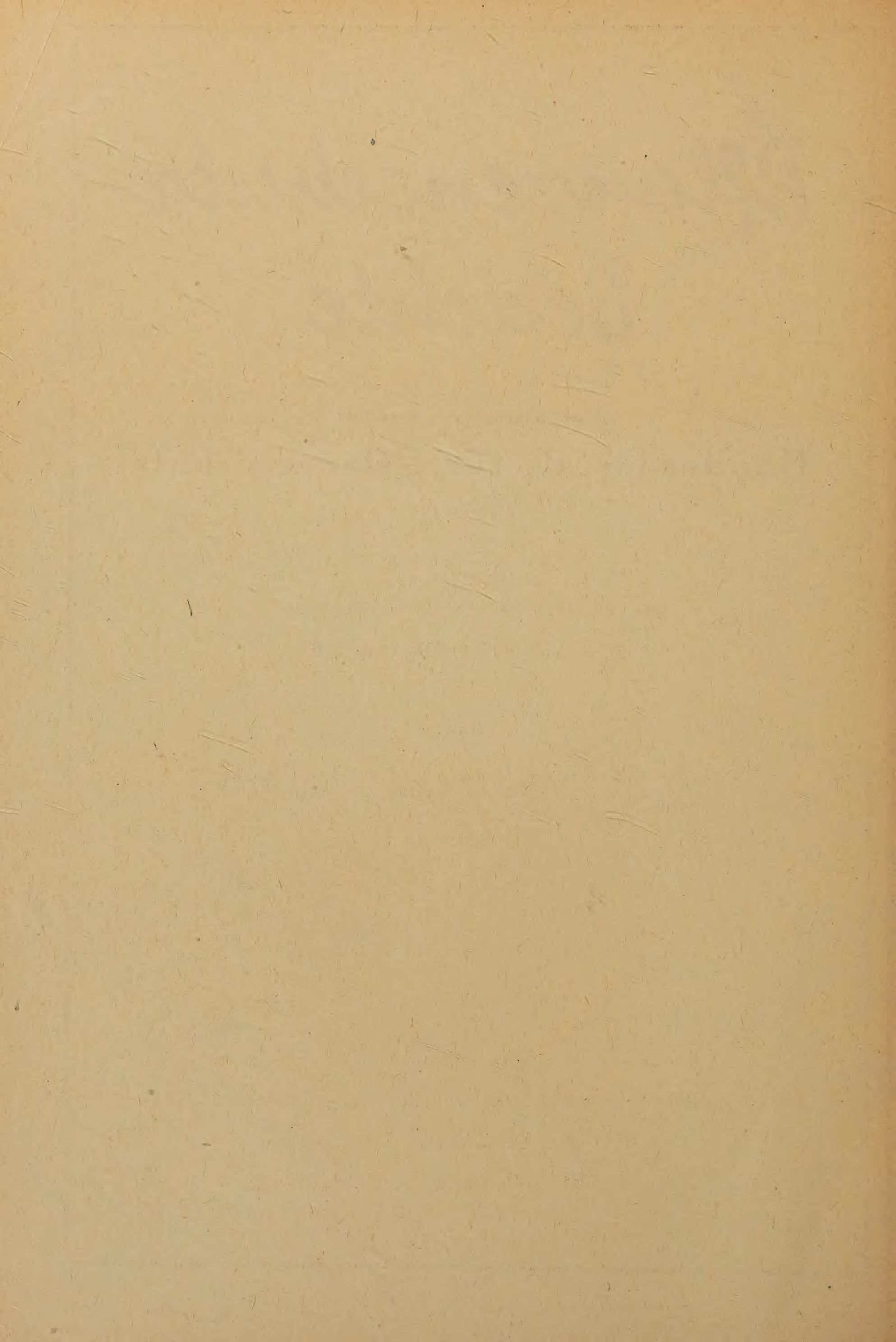
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXIII. Band, 1959, Heft 5/6

INHALT

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien



PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIII. BAND	NOVEMBER 1959	Heft 5/6

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz)

Untersuchungen über ein katastrophales Auftreten der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) in Osttirol

Von
Walter Faber

Seit etwa fünf Jahren wird im oberen Drautal in Osttirol ein starkes Vorkommen der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) an Sommerungen, Winterroggen sowie an Quecke und verschiedenen anderen Gräsern beobachtet. Der Befall konzentriert sich auf einige Gemeinden um die Einmündung der Gail in die Drau und scheint seinen Ausgang von



Abb. 1. Übersicht über das Befallsgebiet mit Angabe der befallenen Gemeinden.

der Fraktion St. Oswald der Gemeinde Kartitsch genommen zu haben. Stärkst befallen waren im Jahre 1958 die Orte Kartitsch, Hollbruck, St. Oswald, Tessenberg, Panzendorf (Abb. 1), mittelmäßig befallen die Orte Sillian, Straßen, Wiesen, Aßling und Thal, wenig befallen Ober- und Unter-Tilliach im Lesachtal (also jenseits der Wasserscheide), Abfaltersbach sowie Innichen in Südtirol. Die Gebiete stärksten Befalles liegen über 1000 m, in der Gemeinde Kartitsch sogar über 1300 m hoch. An den sonnseitigen Hängen konnte dort auf manchen Feldern im vergangenen Jahr stellenweise nicht ein einziger befallsfreier Halm gefunden werden. Die Ertragsausfälle waren zum Teil katastrophal. Wenn auch die Getreideanbaufläche in diesem Bergbauerngebiet relativ klein ist, und demgemäß der Gesamtschaden, zahlenmäßig ausgedrückt, keine bedeutende Höhe erreicht, so ist doch die Bedeutung, die der Schaden für den einzelnen betroffenen Landwirt hat, so einschneidend, daß allgemein der Ruf nach wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen laut wurde. Dies gab den Anlaß zu den im folgenden geschilderten Untersuchungen.

Herrn Ing. Palme, Landwirtschaftliche Landeslehranstalt Lienz, der auf den Befall erstmalig aufmerksam machte, sowie dem Bezirksreferat Lienz der Tiroler Landwirtschaftskammer sei für die tatkräftige Unterstützung bei der Durchführung der Arbeiten gedankt.

Systematische Stellung

Die Sattelmücke wurde im Jahre 1871 von Wagner, der sie in der Nähe von Fulda beobachtete, erstmalig beschrieben und erhielt den Namen *Diplosis equestris*. Kieffer (1900) stellte in seiner Monographie der Gallmücken Europas und Algeriens die Art zur Gattung *Clinodiplosis*. Rübsaamen (1911) erkannte jedoch, daß diese Einordnung unrichtig war und errichtete für die Art die Gattung *Haplodiplosis*. Im derzeitigen Standardwerk über die Cecidomyiden (Rübsaamen & Hedicke 1926) gehört die Gattung *Haplodiplosis* Rübs. mit der einzigen Art *H. equestris* Wagn. zur Tribus *Cecidomyini*, Subtribus *Haplodiplosina*.

Die Zahl der Publikationen über die Sattelmücke ist noch verhältnismäßig gering, obzwar diese schon wiederholt, aber offenbar immer nur kurzfristig schädlich aufgetreten ist. Barnes (1956) gibt eine Übersicht über die einschlägige Literatur und eine zusammenfassende Darstellung der bisher bekannten Einzelheiten über Auftreten, Biologie, Schaden und Bekämpfung der Mücke.

Verbreitung

Die Sattelmücke ist zweifellos über ganz Europa verbreitet. Fundberichte liegen vor aus Deutschland (Meyer 1924, Schaffnit 1921. Wahl & Müller 1914), Frankreich (Noury 1936, Balachovsky & Mesnil 1936), England (Enock 1909, Omerod 1887, Bagnall & Harrison 1918, Barnes 1956), Italien (Cecconi 1933, Venturi

1939), Tschechoslowakei (Baudys 1921), Polen (Lyubomudrov 1926, 1931) und Südrußland (Krasuki 1929, 1931).

Über das Vorkommen der Sattelmücke in Österreich sind in der Literatur keine Angaben zu finden. Die Mücke ist hier jedoch sicher schon früher beobachtet worden. Ruschka & Fulmek (1915) führen in ihrem „Verzeichnis über die an der k. u. k. Pflanzenschutzstation in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren" auch einen Parasiten von *H. equestris* an. Leider fehlt die Fundortangabe; da aber das meiste Material aus dieser Liste von österreichischen Fundorten stammt, dürfte wohl auch der Parasit von *H. equestris* aus österreichischem Material gezogen worden sein. In der Sammlung der hiesigen Anstalt ist die Sattelmücke mit Stücken aus Petzenkirchen (Niederösterreich) und aus der Tschechoslowakei vertreten. Vom Verfasser selbst wurden außer an den genannten Orten in Osttirol auch in Petzenkirchen und in Wilfersdorf (Niederösterreich, Bezirk Mistelbach) bei Bodenuntersuchungen Larven von *H. equestris* gefunden. Die Mücke ist sicher in ganz Österreich verbreitet, war aber außer in Osttirol bisher nirgends so häufig, daß irgendwelche Schäden entstanden wären. Es ist interessant, daß das isolierte Massenauftreten der Sattelmücke in Österreich mit einem starken Auftreten des gleichen Schädlings im Rheinland (Schick 1958) und Nordwestfalen (Heddergott 1958) zeitlich zusammenfällt. Während sich aber im ersten Falle das Schadgebiet auf Höhen über 1000 m beschränkt, sind die deutschen Schadensfälle im Flachland aufgetreten. Die Vermutung, daß es sich hier um zwei verschiedene Rassen handeln könnte, liegt nahe.

Morphologie

Ei: Die Eier der Mücke sind bernsteinbraun, langgestreckt mit beiderseits stumpfen Enden, glatt und kleben der Unterlage (Blatt) der Länge nach an (Abb. 2). Länge: 0·29 bis 0·33 mm; größte Dicke: 0·07 bis 0·09 mm. Wagner (1871) gibt an, die Eier seien bei der Ablage glashell, einige Stunden später rosa. Diese Feststellung kann jedoch hier nicht bestätigt werden. In Osttirol waren die Eier schon bei der Ablage bernsteinbraun.

Larve: Die erwachsene Larve ist 3 bis 5 mm lang und 1 mm breit, zinnober- bis blutrot und besitzt eine mattglänzende, gekörnt erscheinende Oberfläche. Meist leuchtet der gefüllte Darm dunkelgrün bis schwarzbraun durch. Morphologisch zeigt die Larve keine wesentlichen Besonderheiten. Sämtliche Papillen, mit Ausnahme der Lateralpapillen (Abb. 3, D), sind unbeborstet. Bei letzteren, die in Gruppen zu je dreien stehen, sind jeweils die beiden inneren kurz beborstet (Borste 2- bis 3mal so lang wie der Papillendurchmesser), während die äußere, dem Körperrand genäherte Papille ebenfalls unbeborstet ist. Der Vorderrand der Brustgräte ist flach vorgewölbt und zeigt selten eine mediane Einkerbung (Abb. 3, E 4). Die Form der Brustgräte variiert offenbar ein wenig

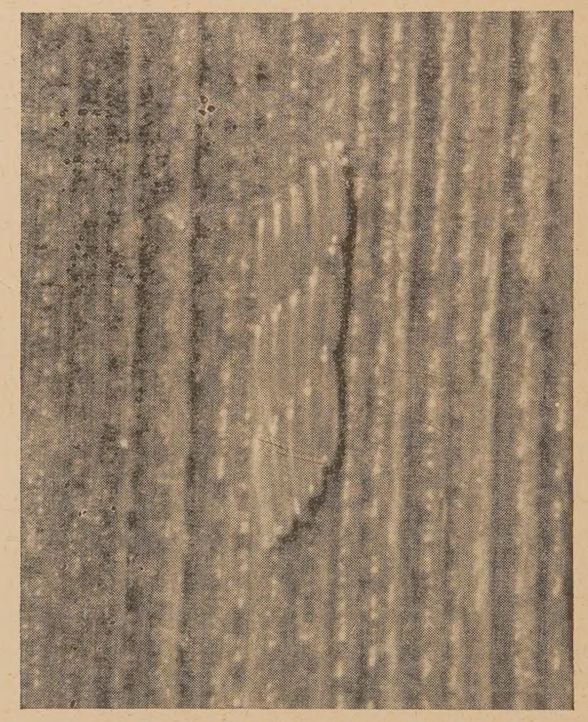


Abb. 2. Typisches Eigelege der Sattelmücke.

nach der Herkunft (Abb. 3, E1 bis 4; siehe auch Rübsaamen-Hedicke 1926, Taf. XXXIX, 13, 14). Nach Hennig (1948) ist die Larve durch die Gestalt des Analsegments ausgezeichnet, das jederseits in eine warzige Verlängerung ausgezogen ist. Die beigefügte Abbildung des Autors zeigt an der genannten Verlängerung des Analsegmentes links drei und rechts vier Terminalpapillen. Hennig erklärt dazu, daß das Aussehen des Körperendes nach der zufälligen Lage der Papillen im Präparat wechsle. Tatsächlich werden die Papillen durch ihre Position rechts und links der ventral gelegenen Analspalte im Präparat häufig an die Ventralseite versetzt. Trennt man aber das Körperende pleural auf und klappt Tergum und Sternum des vorletzten Segmentes (8. Abdominalsegment) auseinander, so erhält man das Analsegment flach ausgebreitet. Es zeigt sich dann eindeutig, daß die erwachsene Larve von *H. equestris* zehn, das heißt, jederseits der Analöffnung fünf Terminalpapillen besitzt (Abb. 3, E, tp), was im Widerspruch zu den Angaben von Rübsaamen-Hedicke (1926) steht, wo für die Gallmückenlarven maximal acht (jederseits vier) Terminalpapillen angegeben sind. Auf allen Segmenten (mit Ausnahme des Kopfsegmentes) finden sich ventral, dor-

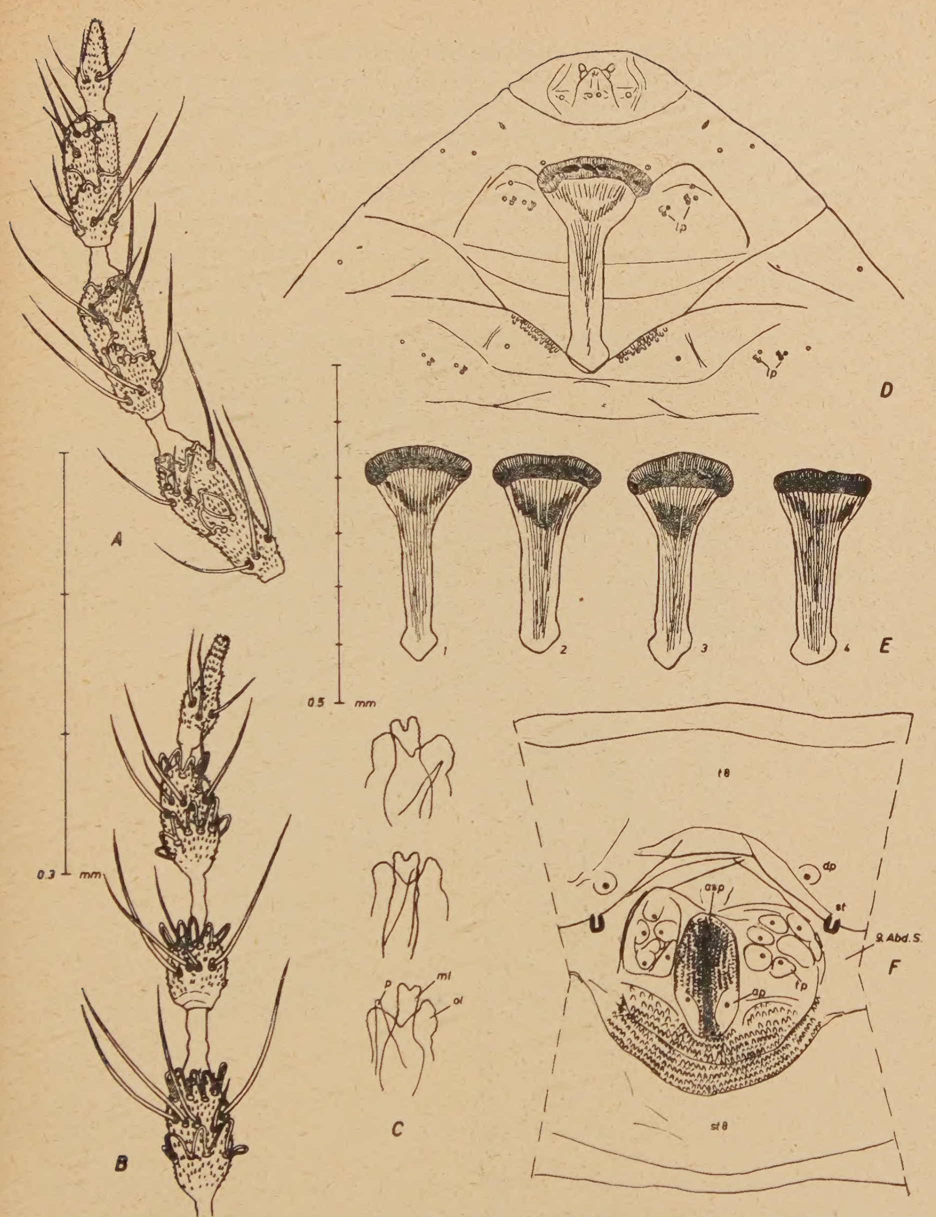


Abb. 3, A: Fühlerendglieder des Weibchens; B: Fühlerendglieder des Männchens; C: Mittlere Lamelle (ml), obere Lamellen (ol) und Penis (p) von Hypopygien des Materials aus Osttirol; D: Kopfende der Larve mit Abbildung der Papillen (lp: Lateralpapillen); E: Variationsbreite der Brustgräte; F: Analende der Larve (Pleuren seitlich aufgetrennt und Tergum bzw. Sternum des 8. Abdominalsegmentes auseinandergeklappt). t8: Tergum 8, st8: Sternum 8, asp: Analspalte, ap: Analpapillen. tp: Terminalpapillen, dp: Dorsalpapillen, st: Stigmenträger.

sal und pleural in Reihen angeordnete dornige Warzen (*Verruci spiniformes,* Kieffer, Rübsaamen). Diese Dörnchenfelder nehmen auf der Ventralseite fast die gesamte Körperbreite ein und bestehen aus 10 bis 12 Reihen. Die dorsalen Dörnchenfelder sind dagegen schmäler und setzen sich aus je 6 bis 7 Reihen zusammen, sie finden sich auch nur auf dem zweiten und dritten Thorakal- sowie auf den ersten fünf Abdominalsegmenten. Die Dörnchenfelder sind dem Vorderrand der Segmente genähert, die vordersten Reihen sind lückig mit kurzen, stumpfen Dornen, die hinteren Reihen dagegen lückenlos mit kräftigen, spitzen Dornen besetzt. Pleural finden sich auf dem ersten bis sechsten Abdominalsegment getrennt je ein vorderes und hinteres Dörnchenfeld mit nur wenigen kurzen Reihen. Hervorstechend ist auch die dichte Bedornung der Analspalte (Abb. 3, F). Die Dörnchenfelder verleihen der Körperoberfläche der Larven das mattglänzende, gekörnte Aussehen.

Die Stigmen befinden sich auf kurzen tönnchenförmigen Stigmenträgern dorsal auf dem 1. Thorakal- und dem 8. Abdominalsegment sowie pleural auf den Abdominalsegmenten 1 bis 7.

Puppe: Die Puppe ist zinnober- bis rubinrot, Kopf und Thorax mit allen Anhängen sind kurz vor dem Schlüpfen der Mücke schwarz. Länge 3 bis 4 mm. Charakteristisch sind die thorakalen Atemhörner sowie die farblosen Scheitelborsten, die beim Material aus Osttirol nur knapp ein

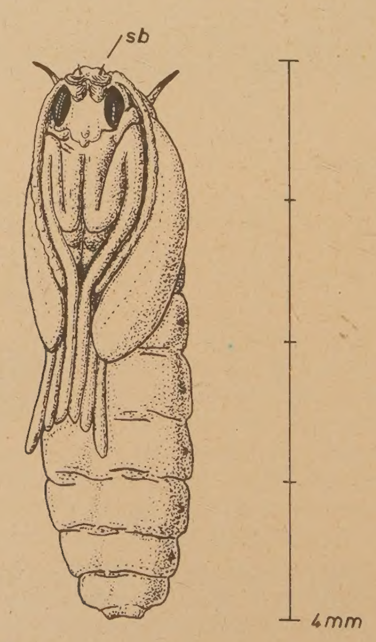


Abb. 4. Puppe der Sattelmücke. sb: Scheitelborste.

Drittel der Länge der Hörner erreichen (Abb. 4), also viel kürzer sind als dies W a g n e r (1871) darstellt. Die abdominale Bedornung ist ähnlich wie bei der Larve. Neben den feinen Dörnchen finden sich auf den Tergiten Felder gröberer Dornen, die der Puppe beim Emporarbeiten an die Oberfläche kurz vor dem Schlüpfen der Mücke dienlich sind. Die abdominalen Stigmen sind kleiner als bei der Larve und nicht tönnchen-, sondern mehr lappenförmig.

I m a g o : Die Mücke ist ohne Fühler etwa 2 bis 3 mm lang (Abb. 5). Kopf und Thorax sind dunkel, die Beine gelblichbraun, das Abdomen



Abb. 5. Sattelmücke (*H. equestris* Wagn.), Weibchen.

bei jungen Exemplaren rubinrot, später bräunlich gefärbt. Die Flügel sind glashell, je nach Beleuchtung irisieren sie etwas. Die rote Farbe aller Entwicklungsstadien bleicht im Alkohol rasch aus, wobei sich im Körper zunächst ölartige Tröpfchen bilden, die den Farbstoff noch längere Zeit enthalten. Eine ausführliche Beschreibung der systematisch wichtigen Merkmale der Imago geben R ü b s a a m e n & H e d i c k e (1926). Die in Osttirol aufgesammelten Exemplare der Mücke stimmen jedoch mit der Nominatform in einigen Details nicht überein, vielmehr

scheint es sich ausschließlich um die von R ü b s a a m e n (1926) beschriebene *H. equestris forma incerta* Rübs. zu handeln, die nach dem Autor „nicht selten unter der Nominatform vorkommt". Der Hauptunterschied dieser Abweichung von der Stammform ist durch die am Ende „nach der Spitze zu etwas erweiterte und deutlich eingeschnittene" mittlere Lamelle (Abb. 6, ml) am Hypopygium des Männchens gekennzeichnet.

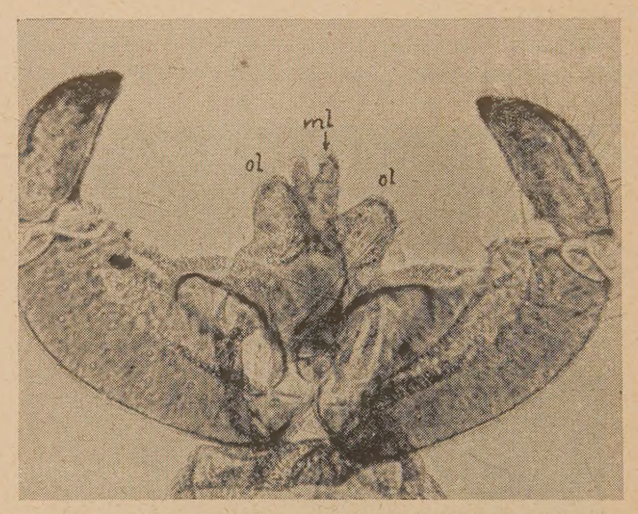


Abb. 6. Männliches Hypopygium. ml: Mittellamelle, ol: obere Lamellen.

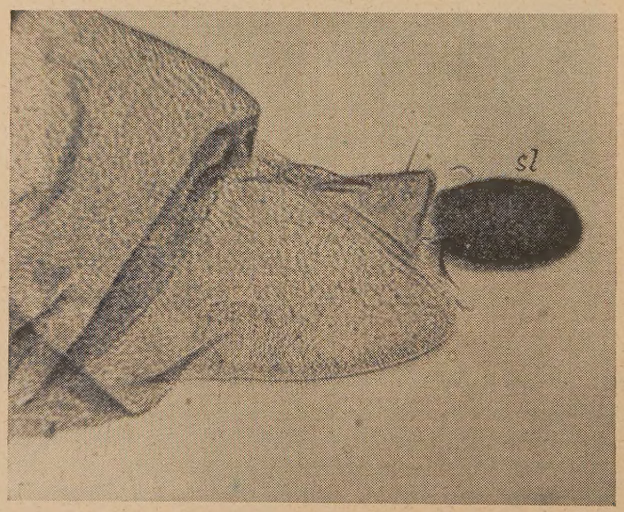


Abb. 7. Weibliche Legeröhre. sl: Seitenlamelle; die Mittellamelle ist zwischen den Seitenlamellen verborgen.

Beim Material aus Osttirol — es wurden mehr als 50 Männchen untersucht — ist diese mittlere Lamelle nicht nur ausnahmslos deutlich, sondern meist sogar sehr tief ausgeschnitten (Abb. 3, C). Auch die Form der oberen Lamellen (Abb. 3, C, ol) weicht deutlich von der Darstellung Rübsaamens ab. Nachdem in Osttirol ausschließlich diese abweichende Form vorkommt, scheint es geboten, auch die übrigen morphologischen Merkmale genauer zu beschreiben.

Die weibliche Legeröhre ist nicht vorstreckbar und endet mit drei Lamellen, von denen die beiden seitlichen erheblich größer sind als die untere (Abb. 7). Die Fühler (Abb. 5, A, B) stimmen in der Zahl der Glieder (2 + 12) und ihrer Form mit der Stammform überein. Beim Männchen ist jedes Geißelglied durch eine Einschnürung in einen kurzen unteren und einen längeren oberen Knoten untergliedert. Der untere Knoten trägt in der Mitte einen Haarwirtel, darüber einen Bogenwirtel, der obere zwischen zwei Bogenwirteln ebenfalls einen Haarwirtel. Während die Bogenwirtel ziemlich regelmäßig kranzförmig angeordnet sind, verteilen sich die Insertionsstellen der Wirtelhaare mehr oder weniger unregelmäßig über eine etwas breitere Zone. Beim Weibchen sind die



Abb. 8. Mundteile des Männchens.

einzelnen Geißelglieder zwar deutlich, aber so schwach eingeschnürt, daß man bei jedem Glied von nur einem Knoten sprechen kann. Haar- und Bogenwirtel stehen auf den Gliedern in der gleichen Anordnung wie beim Männchen, jedoch bilden die Bogenwirtel keine Kränze, sondern



Abb. 9. Mundteile des Weibchens.

überziehen, durch Anastomosen miteinander verbunden, wie ein unregelmäßiges Geflecht den ganzen Knoten. Bei beiden Geschlechtern sind die beiden ersten Geißelglieder miteinander verwachsen, das letzte Geißelglied trägt noch einen starr verbundenen rudimentären Knoten mit einem Haarwirtel, der nach Rübsaamen als 13. Geißelglied aufzufassen ist. Die Länge der Geißelglieder nimmt gegen das Ende ab (Tab. 1), die Fühlergeißel des Männchens ist fast doppelt so lang wie jene des Weibchens.

Die Mundteile geben Abb. 8 und 9 wieder. Die Länge des zweiten und dritten Gliedes der Maxillartaster ist für das Geschlecht charakteristisch. Beim Weibchen ist das letzte Glied schlanker als beim Männchen und um etwa ein Drittel länger als das zweite, während es beim Männchen annähernd gleich lang oder nur unmerklich länger als das zweite ist

(Tab. 2). Die Lippentaster (Labellen) sind nur undeutlich dreigliedrig und als breite Lappen ausgebildet.

Tabelle 1

Länge der einzelnen Fühlerglieder (Durchschnitt von je 10 Individuen)

		Männchen mm	Weibchen mm
Basalglieder	a	0'095	0'075
	b	0'075	0'060
Geißelglieder . . .	1	0'330	0'265
	2	0'320	0'195
	3	0'310	0'205
	4	0'300	0'190
	5	0'315	0'185
	6	0'320	0'180
	7	0'295	0'160
	8	0'300	0'150
	9	0'285	0'145
	10	0'265	0'135
	11	0'235	0'115
	12	0'185	0'095
rudimentäres Endglied	13	0'080	0'070
Geißellänge		3'540	2'090

Tabelle 2

Länge und Stärke der Maxillartasterglieder (Durchschnitt von je 10 Individuen)

Glied	Männchen Länge mm	Männchen größte Dicke mm	Weibchen Länge mm	Weibchen größte Dicke mm
1	0'030	0'035	0'020	0'032
2	0'073	0'028	0'060	0'028
3	0'090	0'025	0'100	0'020

Die paarige Fußkralle ist einfach gezähnt (Abb. 10). Nach Rübsaamen (1911) ist das Empodium etwas länger als die Kralle. Bei den untersuchten Exemplaren aus Osttirol trifft dies in etwa der Hälfte der Fälle auch zu. ebenso häufig ist aber das Empodium gleich lang oder kürzer als die Kralle. Auch die Flügeläderung zeigt gewisse Unterschiede zur Stammform. Die sehr schwach ausgebildete Querader zwischen r und rr läuft nicht mit r parallel (Rübsaamen-Hedicke 1926), sondern trifft auf r in einem Winkel von etwa 60 Grad. Cu 2 ist nicht gerade, sondern etwas gebogen und mündet nicht senkrecht, sondern etwas, wenn auch nicht so stark, wie dies Wagner (1871) darstellt, nach hinten gerichtet. in den Flügelhinterrand (Abb. 11). Die Entfernung zwischen den Mündungsstellen von cu 1 und cu 2 ist zum Unterschied von der Stammform kleiner als zwischen jener von rr und cu 1.



Abb. 10. Fußkralle.

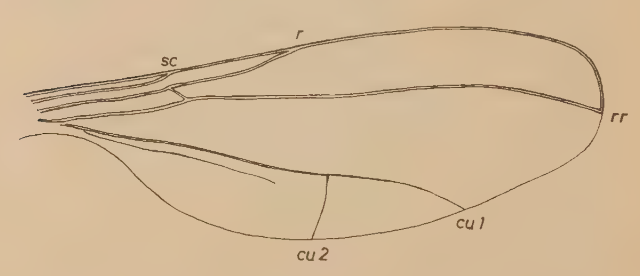


Abb. 11. Flügel der Sattelmücke.

Eine endgültige Beurteilung der systematischen Stellung der in Osttirol auftretenden abweichenden Form von *Haplodiplosis equestris* wird erst nach Vergleich mit norddeutschem Material möglich sein.

Lebensweise

Überwinterung: Die Sattelmücke überwintert als erwachsene Larve im Boden. Die Larven sind meist nackt, das heißt, ohne jede schützende Hülle in der Erde zu finden. In Petzenkirchen, Niederösterreich, konnte bei ausgedehnten Bodenuntersuchungen ein kugelförmiger Kokon aus der Erde ausgewaschen werden, der aus einem lockeren, weißlichen Gespinst bestand und eine dorsal hufeisenförmig gekrümmte Larve von *H. equestris* enthielt (Abb. 12). Dies scheint jedoch ein Ausnahmefall zu sein, denn in Osttirol, von wo zu verschiedenen Jahreszeiten Bodenproben untersucht worden sind, konnten die Larven niemals in einem derartigen Kokon angetroffen werden. Auch im Schrifttum ist keine Bemer-



Abb. 12. Überwinternde Larve in Kokon (das Gespinst hat sich nach Trocknung dicht an die Larve angelegt; im feuchten Boden war es kugelförmig aufgebläht). Die Kokonbildung ist bei der Sattelmücke ein Ausnahmefall (näheres im Text).

kung darüber zu finden. Dagegen erwähnt Barnes (1956), daß die Verpuppung in einem Kokon erfolge, wobei er sich offenbar auf eigene Beobachtungen stützt. Darauf ist noch zurückzukommen. Im Frühjahr arbeiten sich die Larven in die oberen Bodenschichten empor. In Osttirol war dies erst gegen Ende Mai der Fall. Noch Mitte bis Ende Juni wurden Larven angetroffen, die sich zur Verpuppung anschickten. Ein Teil der Larven bleibt jedoch in den Überwinterungsquartieren (10 bis 20 cm Tiefe) und überliegt dort. Dies wurde nicht nur am Ort des Vorkommens, sondern auch bei einer im Wiener Versuchsgarten der Bundesanstalt für Pflanzenschutz mit Material aus Osttirol künstlich geschaffenen Population festgestellt. Zehn Prozent der im Boden vorhandenen Larven, häufig sogar bedeutend mehr, überliegen auf diese Art mindestens ein Jahr. Ob ein längeres Überliegen vorkommt, konnte nicht ermittelt werden.

Verpuppung: Die Verpuppung erfolgt unmittelbar unter der Oberfläche. Bei den Untersuchungen wurden die Puppen niemals in einem Kokon angetroffen. Daß der in Petzenkirchen gefundene Kokon (siehe oben) mit einer Larve ein Verpuppungskokon gewesen sein könnte,

schließt schon seine Form (Abb. 12). aber auch die Fundzeit (März) aus. Die ersten Puppen wurden im Untersuchungsgebiet Mitte Juni gefunden. doch gab es zu dieser Zeit auch schon einige Mücken, so daß der erste Verpuppungstermin dort etwa in die erste Juniwoche fallen dürfte. Auch im Wiener Versuchsgarten wurde dieser Termin trotz der dort im Vergleich mit dem Ursprungsgebiet wesentlich höheren Temperaturen beibehalten. Die Puppenruhe dauert nur vier bis sieben Tage. Vor dem Schlüpfen der Imago arbeitet sich die Puppe mit dem Oberkörper aus der Erde empor. so daß Kopf und Thorax frei herausragen. Die Exuvien stecken dann noch mit dem Abdomen im Boden.

Sowohl die Verpuppung als auch das Schlüpfen der Imagines erfolgte in Osttirol im Jahre 1958 sehr verzettelt. Die Flug- und Eiablageperiode war durch mehrere längere Schlechtwettereinbrüche. die in diesen höhergelegenen Gebieten stets mit starker Abkühlung verbunden sind. unterbrochen.

Kopula und Eiablage: Die Kopula erfolgt bald nach dem Schlüpfen in Bodennähe. Ob die Weibchen mehrmals begattet werden. konnte nicht ermittelt werden. Die Männchen haben einen etwas früheren Schlüpftermin als die Weibchen. doch verwischt sich diese Erscheinung durch die lange Flugdauer. Die Männchen lebten im Laboratorium. wo sie aus der Puppe schlüpften. höchstens zwei Tage. die Weibchen meist bis zur erfolgten Eiablage, höchstens fünf Tage. Dabei mußte allerdings entsprechende Feuchtigkeit geboten werden, sonst starben die Tiere sehr rasch ab. Die Eiablage kann sofort nach der Paarung beginnen. Im Laboratorium legte ein in Gefangenschaft geschlüpftes Weibchen nach erfolgter Paarung in mehreren Gelegen 83 Eier ab. Ob die Zahl der insgesamt abgelegten Eier in der Natur höher ist, kann nicht sicher entschieden werden. Die Untersuchung der Ovarien mehrerer Weibchen ergab Eizahlen zwischen 44 und 170. Die Eiablage erfolgt stets im Schatten. Bei andauernd sonnigem Wetter werden daher die beschatteten unteren Blätter der Pflanzen belegt. bei bedecktem Himmel die oberen Blätter zur Ablage bevorzugt. Die Mücken reagieren gegen Sonneneinstrahlung sehr empfindlich. Bei wechselnder Bewölkung sind sie überall im Bestand schwärmend und bei der Eiablage zu finden. solange die Sonne durch eine Wolke bedeckt ist. Beim ersten Sonnenstrahl sind sie jedoch wie weggeblasen und man kann sie dann nur mit Mühe an der Unterseite der bodennahen Blätter finden. Ebenso rasch erscheinen sie wieder, wenn sich erneut eine Wolke vor die Sonne schiebt. Flug und Eiablage konnten zu jeder Tageszeit beobachtet werden. sie sind nicht wie bei den Weizengallmücken (*Contarinia tritici Kirby* und *Sitodiplosis mosellana Géhin*) vorwiegend auf die Abendstunden beschränkt.

Die Eier werden den Blättern oberseitig oder unterseitig in langen. perlschnurartigen Reihen angeheftet. Häufig sind mehrere Reihen nebeneinander und sogar dachziegelartig aufeinander angeordnet. In der Reihe

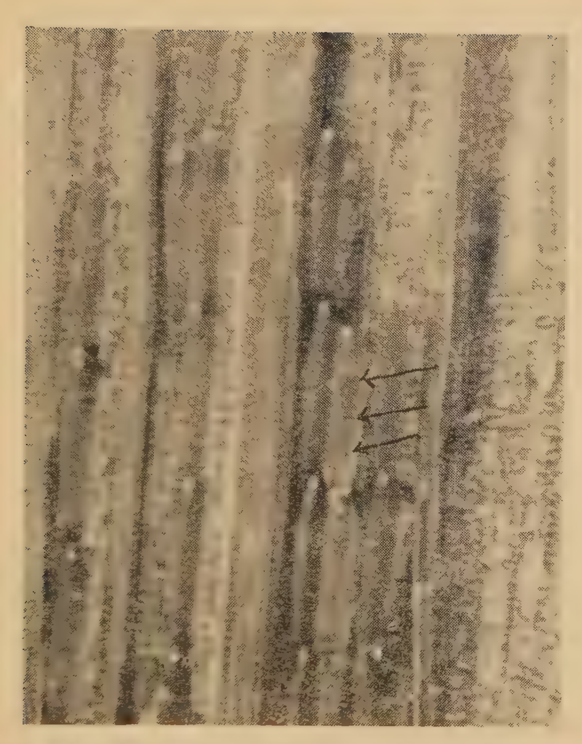


Abb. 13. Fast schlüpfreife Eier stärker vergrößert. Deutlich ist an den Polen eine Zonierung zu erkennen. Die Pfeile deuten auf die häufig auftretenden roten Pigmentflecken.

berührt immer die Spitze des Eies jene des nächsten (Abb. 13). Bei Lupenbetrachtung sehen die mit Eiern belegten Blätter wie von einer Nähmaschine mit einem rötlichen Faden abgesteppt aus. Bei der Eiablage sitzt das Weibchen immer in Richtung der Blattnerven. Dabei wird der Hinterleib nach vorn gekrümmt und die kurze Legeröhre an das Blatt gesetzt (Abb. 14). Sobald ein Ei erscheint, wird der Hinterleib noch weiter vorgezogen, wobei auch die Beine diese Bewegung unterstützen, und es gleitet zwischen den beiden seitlichen Lamellen (siehe oben), welche als Führung dienen, auf das Blatt, so daß es in seiner ganzen Länge der Unterlage anklebt. Bei einer Eiablage werden, wenn das Weibchen nicht durch Wind oder Sonne gestört wird, 13 bis 23 Eier abgesetzt. Findet man größere Gelege, so stammen diese oft von zwei oder mehreren Weibchen, was man unschwer an dem verschiedenen Entwicklungszustand der Teilgelege feststellen kann. Mit fortlaufender Ablage des Eivorrates verliert der Hinterleib seine leuchtend rote Farbe und erscheint schließlich braun, so daß man danach das Alter der Mücke beurteilen kann. Für die Ablage

eines 15 Eier zählenden Geleges benötigte ein Weibchen knapp 30 Sekunden.

Embryonalentwicklung: Die bernsteinbraune Farbe der Eier wird mit zunehmender Entwicklung intensiver. Am dritten bis vierten

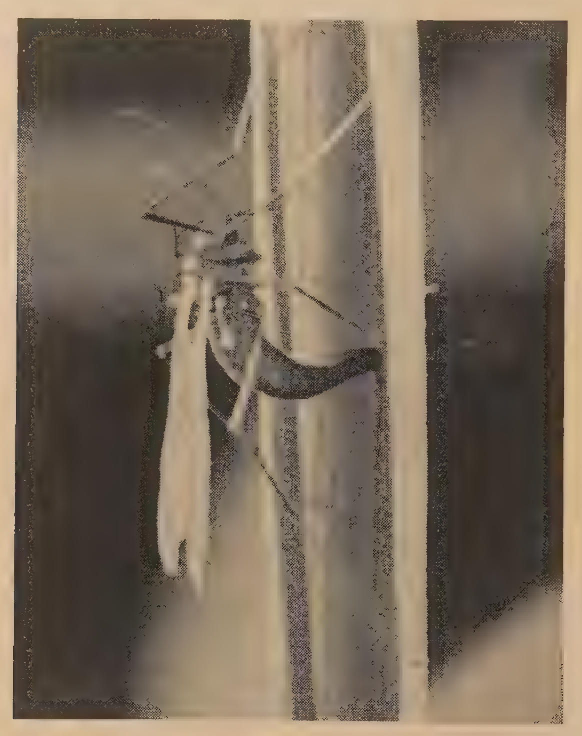


Abb. 14. Sattelmücke bei der Eiablage.

Tag tritt eine Zonierung ein, die Eipole werden dunkler, der Mittelteil milchig. Häufig sind dann zwei bis drei intensiv rote Pigmentkörper eingeschlossen (Abb. 13). Mit diesem Zustand deutet sich das baldige Schlüpfen der Larven an. Am letzten Tag der Embryonalperiode ist bei stärkerer Vergrößerung schon die Segmentierung zu sehen. Die gesamte Embryonalentwicklung dauert vier bis fünf Tage. Beim Schlüpfen sprengen die Larven die Eischale längsseitig auf. Die leere Schale bleibt auf dem Blatt haften.

Larvenentwicklung: Die Junglarven sind nach dem Schlüpfen wie die Eier rotbraun gefärbt. Sie wandern direkt zur Basis der Blattspreite. Die Larven aus oberseitig abgesetzten Gelegen gelangen an die Ligula des gleichen Blattes, jene von der Blattunterseite kriechen meist



Abb. 15. Junglarven an der Ligula, vor Eindringen in die Blattscheide.

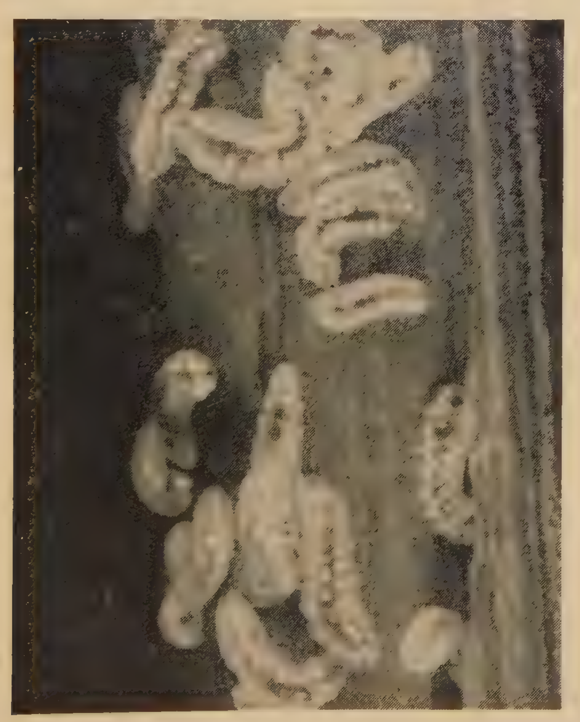


Abb. 16. Die Junglarven werden am Halm zunächst weiß.

noch über die Blattscheide hinab bis zur Ligula des nächstunteren Blattes (Abb. 15). Dieses Abwandern geht ziemlich langsam vor sich. Bis alle Larven eines Geleges an dieses erste Ziel gelangt sind, kann ein halber Tag vergehen. Die Ligula umschließt den Stengel normalerweise so dicht daß die Larven kaum dahinter gelangen können. Es versammeln sich daher an dieser Stelle im Laufe eines Vormittages alle morgens geschlüpften Larven. Erst mit zunehmender Tageswärme beginnt das zarte Häutchen zu klaffen, so daß die Larven unschwer in den Raum zwischen Halm und Blattscheide gelangen können. Am Orte ihrer weiteren Entwicklung angelangt, verteilen sie sich über die ganze Länge des von der Blattscheide umgebenen Internodienteiles. Sie liegen dann mit der Bauchseite — den Kopf nach oben — dem noch zarten Halmgewebe an. Häufig wenden sie sich auch um und liegen dann kopfabwärts. Rasch verlieren die Junglarven ihre rötlichbraune Farbe und werden farblos bis milchigweiß (Abb. 16). Der Darm leuchtet hellgrün durch. Die Zahl der Larvenstadien sowie die Dauer der Ernährungsperiode konnte nicht genau ermittelt werden. In der zweiten Hälfte ihrer Entwicklung verändern die



Abb. 17. Erwachsene Larve in einer Sattelgalle mit den typischen gallenartigen Polstern am Vorder- und Hinterende.

Larven erneut ihre Farbe. Der Körper wird zunächst orange, später leuchtend rot. Der Darm färbt sich zunehmend dunkler und scheint bei der erwachsenen Larve als fast schwarzer Längsstrich durch das Fettgewebe. Das Wachstum bis zur vollen Größe benötigt etwa zwei bis drei Wochen. Nach Einstellung der Nahrungsaufnahme, die ungefähr mit dem beginnenden Abreifen der Ähren zusammenfällt, bleiben die Larven noch an den Sattelgallen in der Blattscheide eingeschlossen, bis diese durch feuchtes Wetter erweicht ist. Dann wandern sie aus, lassen sich zu Boden fallen und bohren sich zur Überwinterung in die Erde ein. Die Fortbewegung der Larven auf ebener Unterlage ist langsam und schwerfällig. Sie sind nicht sprungfähig wie die Larven der Weizengallmücken. Bei trockenem Reife- und Erntewetter sind die Larven nach dem Schnitt noch in den Halmen und können, wenn die Garben zur Nachreife auf dem Acker zusammengestellt werden, bei feuchter Witterung in den Boden abwandern. So entstehen begrenzte Besatzkonzentrationen, die bei nur stichprobenmäßig durchgeführten Bodenuntersuchungen zu ganz falschen Schlüssen über die Dichte und Verteilung des Larvenbesatzes im Boden und damit zu einer falschen Befallsprognose führen können.

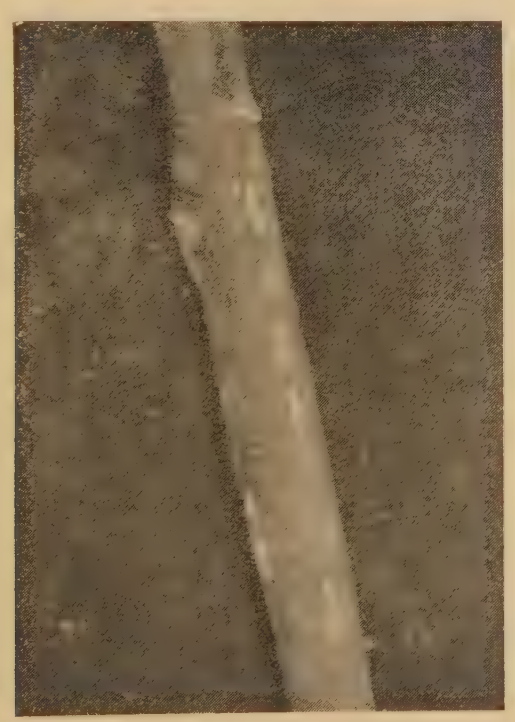


Abb. 18. Die Junglarven in Reihen am Halm. Bei dieser Anordnung unterbleibt zwischen den einzelnen Larven die Ausbildung der Polster.

Praktische Bedeutung der Sattelmücke

Schadensbild: Dort, wo sich die Junglarven in der Blattscheide am Halm festgesetzt haben, bildet sich bald ein flaches Bett und am Vorder- und Hinterende der Larven ein Polster von gallenartiger Beschaffenheit. Die ganze Bildung hat die Form eines Sattels (Abb. 17). Die Polster werden erst gelb und später intensiv gelbgrün bis dunkelgrün. Bei starkem Besatz liegen die Larven häufig in langen Längsreihen, die Sattelgallen gehen ineinander über, zwischen den einzelnen Larven unterbleibt die Bildung der Polster (Abb. 18). Dadurch wird der Halm so geschwächt, daß dieser beim weiteren Wachstum in der Blattscheide steckenbleibt und sich ziehharmonikaartig zusammenschiebt (Abb. 19). Die Form der Sattelbildung ist bei allen Wirtspflanzen ungefähr gleich. Die ausgebildeten Gallen kann man durch die Blattscheide von außen greifen. Die Halme erscheinen an diesen Stellen im ganzen verdickt. Es können prinzipiell alle Internodien befallen werden, doch ist die Zahl der Larven an den oberen Internodien wesentlich größer als an den unteren. Die Verteilung des Befalles auf die verschiedenen Halmpartien hängt von

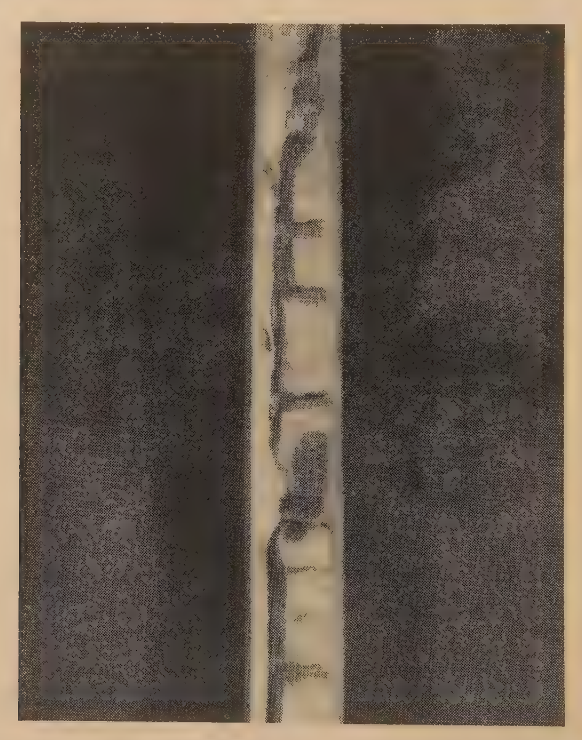


Abb. 19. Durch starken Befall ziehharmonikaartig zusammengeschobener Halm.

dem Entwicklungszustand der Pflanzen während des Hauptmückenfluges und von der vorwiegenden Witterung in dieser Zeit ab. Tabelle 3 gibt die Befallsverteilung auf den Pflanzen bei Sommerweizen im Jahre 1958 wieder. Außerdem enthält die Tabelle Befallsziffern desselben Jahres von ganzen Pflanzen für Sommergerste, Roggen, Hafer und Quecke. Die Proben stammen von mittelmäßig befallenen Feldern. Es wurden nicht die Larven, sondern die Zahl der Sattelgallen an den geernteten Halmen ausgezählt.

Tabelle 3

Zahl der Sattelgallen an geernteten Halmen verschiedener Wirtspflanzen im Jahre 1958 (Durchschnittswerte von je zehn Einzelpflanzen)

Pflanzenart	Internodium	Gallenzahl je Pflanze (Durchschnittswerte von je zehn Pflanzen)				Höchstwerte
Sommerweizen . .	oberstes	9·1	6·5	11·7	11·3	20
	2.	4·1	5·2	3·9	4·9	13
	3.	1·3	1·0	2·1	1·3	7
	4.	0·1	—	—	—	1
	Insgesamt	14·6	11·8	17·7	17·5	
Sommergerste . .	Insgesamt	3·8	8·0	11·0	8·0	22
Roggen	Insgesamt	9·8	4·6	7·6		20
Hafer	Insgesamt	5·8	5·5	7·0		12
Quecke	Insgesamt	3·3				4

Die Befallsziffern lagen 1958 häufig sogar wesentlich höher als dies aus der Tabelle hervorgeht. An Sommerweizen wurden von einer Pflanze als Höchstzahl 78 erwachsene Larven ausgezählt. Prüft man den Befall zu einem früheren Zeitpunkt, so sind die Larvenzahlen noch viel höher. Ein Großteil scheint im Laufe der Entwicklung zugrunde zu gehen. Innerhalb der einzelnen Getreideschläge, die im Verbreitungsgebiet in Osttirol durchwegs von geringer Größe sind, ist der Befall ziemlich gleichmäßig verteilt.

Schaden: Die Auswirkungen des Befalles auf den Gesundheitszustand der Pflanze und auf den Ertrag können ganz unterschiedlich sein. Wagner (1871) und Meyer (1924) beobachteten, daß befallene Pflanzen kräftiger und höher gewachsen sind als andere und führen dies auf eine Verstärkung des Saftstromes zurück, welche die Gallmückenlarven hervorrufen. Allerdings betont Meyer, daß bei feuchtem Wetter an den Gallen Fäulnis eintritt, wodurch die Pflanze zugrunde geht. Nach den Beobachtungen in Osttirol kann ersteres nur zum Teil bestätigt werden. Befallene Halme waren dort nur dann kräftiger entwickelt als andere, wenn sie nicht mehr als vier bis fünf Sattelgallen trugen. Bei stärkerem Befall waren dagegen beträchtliche Wachstumsdepressionen festzustellen. Durch das Zusammenschieben des Halmes in der Blattscheide (siehe oben) entsteht der Eindruck verkürzter Internodien, worauf

auch H e d d e r g o t t (1958) hinweist. Die Ähren bleiben in solchen Pflanzen stecken und kommen nicht zur Blüte oder es unterbleibt die Kornausbildung. Die Ähren weniger stark befallener Pflanzen enthalten Schmachtkorn. Schließlich wird durch starken Befall, insbesondere bei feuchtem Wetter durch Abfaulen der Halme an den Gallen das Lagern des Bestandes sehr gefördert. Wie schon eingangs erwähnt, kommt es in Osttirol schon seit einigen Jahren auf vielen Schlägen durch das Auftreten der Sattelmücke zu totalem Ertragsausfall.

Bekämpfung

Natürliche Feinde: Ruschka und Fulmek (1915) geben als Parasiten von *H. equestris* eine *Eulophus sp.*, Fam. *Eulophidae* an. In Osttirol tritt als Parasit eine noch nicht bestimmte zu den *Chalcididae* gehörige Wespe auf. Eine Auszählung ergab den verhältnismäßig hohen Parasitierungsgrad von 23 Prozent. Die Eiablage des Parasiten wurde nicht beobachet, doch dürfte sie an die Junglarven erfolgen. Allerdings könnten die kleinen Wespen auch zu den Larven in die Blattscheiden vordringen. Dagegen spricht, daß in keinem der vielen Hunderte zur Untersuchung geöffneten Halme neben den Larven irgendwelche als Parasiten in Frage kommende andere Insekten gefunden wurden. Aus Halmen, welche in Osttirol kurz vor der Ernte dem Bestande entnommen worden waren und reichlich Larven von *H. equestris* enthielten, schlüpften im Labora-

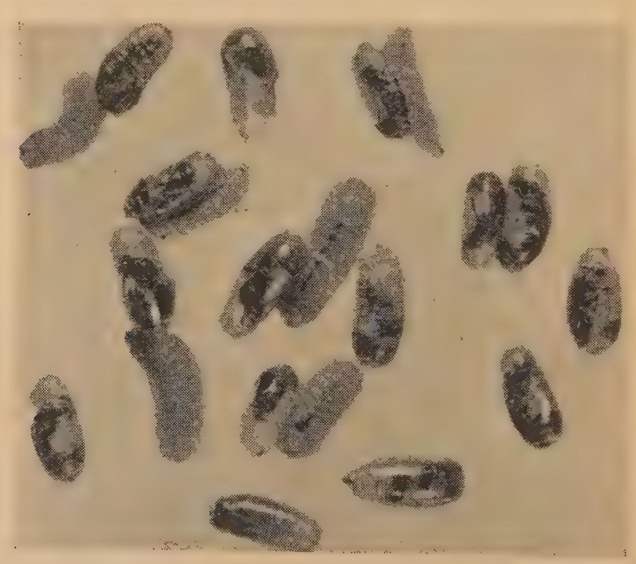


Abb. 20. Gesunde und parasitierte Larven der Sattelmücke, im März aus Halmen geschält, welche im Laboratorium überwintert worden waren. Die Haut der parasitierten Larven ist tönnchenartig aufgeblasen und läßt den bereits aus der Puppe geschlüpften Parasiten durchscheinen.

torium bereits im Februar und März die jungen Wespen. Die Verpuppung der Parasitenlarve erfolgt in der letzten Larvenhaut des Wirtstieres, welche durch Einwirkung des Parasiten tönnchenartig aufgebläht und durchsichtig wird, so daß die weiße Puppe des letzteren durchscheint. Dem Hinterende der Puppe liegt ein rotbrauner Klumpen an, ein vom Parasiten nicht aufgebrauchter Rest der Wirtslarve (Abb. 20). Ob durch Einwirkung des Parasiten der Massenwechsel der Sattelmücke in so einschneidender Weise beeinflußt wird, daß dadurch der Landwirt auf eine aktive Bekämpfung verzichten kann, bleibe dahingestellt.

Chemische Bekämpfung: Die Bekämpfung der Sattelmücke mit Insektiziden stößt auf keine größeren Schwierigkeiten. Die Junglarven sind, wie durch Laboratoriumsversuche ermittelt wurde, gegen DDT, Gamma und Toxaphen sehr empfindlich. Die Maßnahme muß sich gegen die in die Blattscheide abwandernden Junglarven richten, zu einem späteren Zeitpunkt wäre eine Behandlung zwecklos, da den Larven im Schutze der Blattscheide nicht mehr auf rationelle Art beizukommen ist. Die Anwendung von Spritzmitteln ist vorzuziehen, da die Flüssigkeit zum Teil von den Blättern in die Blattachsel abfließt, wo sich die Junglarven beim Einwandern in die Blattscheide an der Ligula versammeln (siehe oben), so daß normale Brüheaufwandmengen, wie sie bei der Kartoffelkäferbekämpfung üblich sind, guten Erfolg versprechen. Die Verzettelung der Eiablageperiode in den Gebirgstälern — hervorgerufen durch unbeständige Witterung — setzt allerdings die Anwendung von langwirkenden Insektiziden wie DDT oder Toxaphen (letzteres wegen seines Wirkungsabfalles bei tieferen Temperaturen weniger günstig), sowie unter Umständen die Verteilung der Bekämpfung auf zwei etwa 14 Tage auseinanderliegende Behandlungstermine voraus. Da die Sattelmücke in Osttirol auf ein gut abgrenzbares, relativ kleines Areal mit kleinen Getreideschlägen beschränkt ist, wurde eine Gemeinschaftsaktion vorgeschlagen, um durch gleichzeitige vollständige Behandlung aller Getreideschläge den Schädling mit einem Schlag unter Kontrolle zu bringen. Allerdings lehrt sein Vorkommen auf Quecke und das Überliegen von 10 Prozent der Larven, daß er auf diese Art nicht vollständig beseitigt werden kann. Das Wiederaufleben des Befalles dürfte aber aus klimatischen Gründen sehr langsam vor sich gehen, so daß sich der Einsatz sicher lohnt.

Zusammenfassung

In Osttirol verursacht seit einigen Jahren die Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) in einem geschlossenen Gebiet von Gebirgsgemeinden mit einer Seehöhe von über 1000 m katastrophale Schäden. Als Wirtspflanzen wurden Sommerweizen, Sommergerste, Roggen, Hafer und Quecke festgestellt (Reihenfolge mit abnehmendem Befallsgrad). Systematische Stellung, Verbreitung, Morphologie und Lebensweise aller Entwicklungsstadien sowie die praktische Bedeutung des Schädlings und

seine Bekämpfung werden eingehend besprochen. Folgende Einzelheiten sind besonders hervorzuheben: Die in Osttirol vorhandene Sattelmücken-Population steht der von Rübsaamen beschriebenen *H. equestris* Wagn. *forma incerta* sehr nahe. In mehreren Punkten weicht die Imago von der Stammform ab. Am Hypopygium des Männchens ist die Mittellamelle tief eingeschnitten, die oberen Lamellen enden stumpf. Die Fußkralle ist häufig gleichlang wie das Empodium oder länger als dieses. Auch die Flügeläderung weist Abweichungen auf. Etwa zehn Prozent der überwinternden Larven überliegen mindestens ein Jahr. Die Verpuppung erfolgt in Osttirol nicht in einem Kokon, wie dies Barnes angibt. Dagegen wurde in einem einzigen Falle eine überwinternde Larve in einem kugelförmigen Kokon gefunden. Die Eier werden fast stets in perlschnurartigen Reihen abgelegt. Die Eiablage findet unabhängig von der Tageszeit, aber stets im Schatten statt. Der Befall verteilt sich auf alle Internodien, die oberen Halmpartien werden aber stärker heimgesucht. Nach dem Schlüpfen versammeln sich die vom Blatt abwandernden Larven in der Blattachsel an der Ligula, wo sie für die Bekämpfung gut zugänglich sind. Die Junglarven sind orangerot, werden nach dem Eindringen in die Blattscheide weiß und gegen Ende der Entwicklung wieder rot. Die typische Sattelbildung unterbleibt, wenn zahlreiche Larven in einer Reihe liegen. Der Halm schiebt sich dann in der Blattscheide zusammen, es entsteht der Eindruck verkürzter Internodien. Zu einer gewissen wachstumsfördernden Wirkung kann es durch den Sattelmückenbefall nur kommen, wenn pro Halm nicht mehr als vier bis fünf Gallen auftreten. Bei starkem Befall bzw. in Verbindung mit feuchtem Wetter tritt an den Halmen Fäulnis auf. Die Ähren bleiben taub oder es bildet sich nur Schmachtkorn, das Lagern der Frucht wird gefördert. In Osttirol kam es dadurch wiederholt zu totalen Ertragsausfällen. Ein noch nicht näher bestimmter Larvenparasit *(Chalcicidae)* wurde beobachtet, der einen Parasitierungsgrad von 23 Prozent erzielte. Zur chemischen Bekämpfung der Sattelmücke scheinen DDT-Spritzmittel wegen ihrer guten Dauerwirkung, aber auch andere Mittelgruppen mit ähnlichen Eigenschaften gut geeignet. Die Behandlung, welche bei verzetteltem Mückenflug nach 14 Tagen wiederholt werden soll, richtet sich gegen die in die Blattscheide abwandernden Junglarven.

Summary

Studies on a catastrophic occurrence of *Haplodiplosis equestris* Wagn. in East Tyrol

In a closed territory of mountainous communes of East Tyrol (more than 1000 metres above sea level) severe damages are caused by *H. equestris* Wagn. The following host plants were observed: summer wheat, summer barley, rye, oats and quackgrass (order of succession in decreasing degree of infestation). Systematic position, spread, morphology and biology of all stages of development are discussed in details as well as the practical

importance of the pest and its control. The following details are to be pointed out: The population of *H. equestris* in East Tyrol is standing quite near to *H. equestris* Wagn. *forma incerta* described by Rübsaamen. In several matters the imago differs from the original form. The medium lamina on the hypopygium of the male is deeply incised, the upper lamina are ending blunt. The ungues are often as long as the arolium or longer than it. The wing venation shows deviations too. After hibernation about 10 percent of larvae remain in the soil for a year at least. In East Tyrol pupation does not take place in a cocoon, as described by Barnes. In one case, however, a hibernating larvae has been found in a globular cocoon. The eggs are deposited in the form of a string of pearls. Oviposition takes place without dependence of time of day, but always in shadow. Infestation is distributed to all internodes, the topmost internodes are infested more. After hatching the larvae are migrating from the leaf and assembling in the leaf base on the ligula where they can be controlled easily. The young larvae are orange-red, become white after moving down to the stem beneath the sheath and towards the end of development red again. The typical saddle-gall ist not formed when numerous larvae are lying in a row. The stalk is pushing together in the leaf sheath, so it seems that internodes are shortened. A certain stimulation to growth can be observed only when infestation by *H. equestris* is not greater than four to five galls per stem. When infestation is greater or in connection with rainy weather rot is occuring on the culms. The ears remain empty or shrunken grain results and the lodging of grain is furthered. Therefore total losses of harvest have been recorded in East Tyrol. A parasite of larvae was observed *(Chalcicidae)*, but not yet more determinated, which caused a degree of parasitism of 23 percent. For control of *H. equestris* DDT-sprays seem to be useful because of their good residual effect, but also other groups of pesticides with similar qualities. Treatment is directed against the young larvae migrating into leaf sheath and must be repeated after 14 days when flight of midges is scattered.

Literatur

Balachowsky, A. & Mesnil, L. (1935): Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs moeurs, leur destruction. (*Haplodiplosis equestris:* Bd. II, p. 908.) Paris.

Barnes, H. F. (1932): Notes on Cecidomyidae. Ann. Mag. nat. Hist. 9, 475—484.

Barnes, H. F. (1956): Gall midges of economic importance. VII Cereal crops. (*H. equestris:* p. 86—89.) Crosby Lockwood & Son Ltd. London.

Baudyš, E. (1921): Report on adverse factors in the agricultural year 1937—38 in the area of Moravia-Silesia. Ochr. Rost. 15, 12—19.

Cecconi, G. (1933): Un ditterocecidio del grano nuovo per l'Italia prodotto da *Haplodiplosis equestris* (Wagn.) Rübs. Marcellia 28, 8—13.

Enock, F. (1909): *Clinodiplosis equestris* Wagn. an insect new to Great Britain. Entomologist **42,** 217—219.

Heddergott, H. (1958): Massenauftreten der Sattelmücke in Nordwestfalen. Ges. Pflanze **10,** 163—164.

Hennig, W. (1948): Die Larvenformen der Dipteren, 1. Teil (*H. equestris:* p. 164). Akademie Verlag, Berlin.

Kieffer, J. J. (1900): Monographie des Cecidomyides d'Europe et d'Algerie. Ann. Soc. Ent. Fr. **69,** 181—472.

Krasuki, A. (1929): „Beobachtungen über die Krankheiten der Kulturpflanzen in Südost-Polen im Jahre 1929." Mém. Inst. nat. polon. Econ. rur. **10,** 588—595.

Krasuki, A. (1931): „Die Hessenfliege (*Mayetiola destructor* Say), *Sattelmücke* und Weizengallmücke in Südost-Polen." Chor. roś. **1,** 72—75.

Lyubomudrov, I. S. (1926): „Ein neuer Schädling des Winterweizens. *Clinodiplosis equestris* Wagn., in UdSSR." Prot. Pl. Ukr. **2,** 76—77.

Lyubomudrov, I. S. (1931): „*Haplodiplosis equestris* Wagn. an Winterweizen in Podolien." Pl. Prot. Leningr. **7,** 107—112.

Meyer, R. (1924): Starkes Auftreten der Sattelmücke (*Clinodiplosis equestris* Wagner). Nachrbl. Dtsch. Pflschd. Berl. **4,** 31—32.

Noury, E. M. (1936): À propos de la Dipterocécidie de *Haplodiplosis equestris* (Wagn.) Rübs. Marcellia **29,** 3—6.

Rübsaamen, E. H. (1911): Über deutsche Gallmücken und Gallen. *Haplodiplosis equestris* Wagn.: Z. wiss. Ins. Biol. **7,** 393—394.

Rübsaamen, E. H. und Hedicke, H. (1926): Die Cecidomyiden (Gallmücken) und ihre Cecidien. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Ruschka, F. und Fulmek, L. (1915): Verzeichnis der an der k. u. k. Pflanzenschutzstation in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren. Z. angew. Ent. **2,** 390—412.

Schaffnit, E. (1921): Getreidefliegen. Bericht über das Auftreten von Feinden und Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz 1918—1919. Centrbl. f. Bakt. **54,** 43—47.

Schick, W. (1958): Auftreten der Sattelmücke, *Haplodiplosis equestris* Wagn., 1958. Ges. Pfl. **10,** 180—182.

Venturi, F. (1939): Contributi alla conoscenza dell'Entomofauna delle Graminacee VI. Redia **26,** 40—47.

Wagner, B. (1871): *Diplosis equestris* n. sp., Sattelmücke. Stettin. ent. Ztg. **32,** 414—423.

Wahl, C. und Müller, K. (1914): Bericht der Hauptstation für Pflanzenschutz, Baden, 1913. Eug. Ulmer, Stuttgart.

Referate

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region; Lieferung 201: Theodor (O.): 9 c. Psychodidae-Phlebotominae, Seite 1—55, Fig. 1—95, Taf. I—IV.** E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1958.

Diese zweite Teillieferung der Psychodidae (Besprechung der ersten Lieferung, siehe Pflanzenschutzberichte **21**, 1958, 62) enthält die vollständige Bearbeitung der Unterfamilie Phlebotominae oder „Sandfliegen", welche als Blutsauger und Überträger von Infektionskrankheiten (Papatacifieber, Leishmaniosis, Kala Azar usw.) große praktische Bedeutung haben. Der Autor hat daher den allgemeinen Teil für diese Gruppe sehr sorgfältig zusammengestellt und geht auch auf die den Praktiker interessierenden Fragen näher ein. Nach der Besprechung der Morphologie der Phlebotominae, bei welcher die systematisch wichtigen Merkmale im Vordergrund stehen (Genitalien, Spermatheka, Cibarium, Pharynx), wird auch die Biologie und Verbreitung kurz behandelt. Es folgen Abschnitte über die medizinische Bedeutung und die Bekämpfung, sowie über Fang, Zucht und Präparation. Die Systematik selbst wird in der üblichen Weise behandelt. Die Phlebotominae umfassen nur zwei Genera, die aber ihrerseits in eine Reihe von Subgenera aufgespalten sind. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Ausführungen sowohl im allgemeinen als auch im systematischen Teil durch überaus anschauliche Textfiguren und fotografische Abbildungen auf den Tafeln ergänzt werden. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region; Lieferung 205: Hennig (W.): 63 b. Muscidae, Seite 289—336, Textfig. 59—63, Taf. XIII bis XV.** E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1959.

Besprechungen früherer Teillieferungen der Muscidae, siehe Pflschber. **21**, 1958, 24—25 und 166, sowie **22**, 1959, 177. Die Besprechung der überaus artenreichen Gattung Spilogona Schnabel wird in der vorliegenden Lieferung fortgesetzt. Die Arten dieser Gattung sind überwiegend Bewohner der nördlichen Gebiete der paläarktischen Region. Nur wenige sind in Mitteleuropa oder Südeuropa verbreitet. Die Tafeln geben die Seitenansicht der Hypopygien sowie die Mesolobi der Hypopygien wieder, denen besondere systematische Bedeutung zukommt.

W. Faber

Negherbon (W. O.): **Handbook of Toxicology. Volume III. Insecticides. (Handbuch der Toxikologie. Band III. Insektizide.)** Verlag W. B. Saunders Company, Philadelphia und London, 1959, 854 S., Preis 98 sh.

Grebe (R. M.): **Handbook of Toxicology. Volume IV. Tranquilizers. (Handbuch der Toxikologie. Band IV. Beruhigungsmittel.)** Verlag W. B. Saunders Company, Philadelphia und London, 1959, 120 S., Preis 28 sh.

Dittmer (D. S.): **Handbook of Toxicology. Volume V. Fungicides. (Handbuch der Toxikologie. Band V. Fungizide.)** Verlag W. B. Saunders Company, Philadelphia und London, 1959, 241 S., Preis 38/6 d.

Dem die akute Toxizität einer großen Zahl chemischer Stoffe behandelnden I. Band und dem der Toxikologie der Antibiotika gewidmeten II. Band dieses Handbuches (siehe Pflanzenschutzberichte, **XXII.**, 1959, S. 176) folgen nun die drei weiteren Bände, die spezielle Toxikologie der Insektizide, Beruhigungsmittel (Tranquilizers) und Fungizide darstellend.

Schon der Umfang des III. Bandes (Insektizide) von 834 Seiten zeigt, welche ungeheure Stoffülle dieses bedeutendste Kapitel der Phytopharmazie heute umfaßt. Nicht weniger als 188 insektizide Grundstoffe finden eingehende Würdigung. Der chemischen Bezeichnung und chemischen Formel ist — wenn gegeben — stets auch der common name beigefügt. Literaturhinweisen auf die Darstellungsmöglichkeiten und einer kurzen Charakteristik der Stoffe als Insektizide sowie hinsichtlich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften, folgen die toxikologischen Befunde, nicht bloß in Kennzahlen (LD-Werte), sondern in eingehenden Darstellungen experimenteller Ergebnisse. Die Toxizität für Wirbeltiere, die pharmakologischen und physikalischen Eigenschaften, die Phytotoxizität und besonders eingehend die Insektentoxizität sind berücksichtigt. Jede Angabe ist mit einem Literaturhinweis versehen, der sich auf die 3404 Zitate der im letzten Teil des Buches untergebrachten Bibliographie bezieht.

Band IV behandelt die Toxikologie der modernen Beruhigungsmittel, ein Gebiet, für das im Vergleich zu den Insektiziden nur spärliches Tatsachenmaterial verfügbar ist.

Der V. Band schließlich gilt der Toxikologie von 196 fungiziden Stoffen; auch über die Toxizität dieser Stoffe liegt allerdings kein nur annähernd so umfangreiches Material wie für die Insektizide vor.

Das Werk ist in seiner erstaunlichen Vollständigkeit, die namentlich der III. Band (Insektizide) erreicht, als wertvolles Handbuch zu beurteilen, das für jeden Toxikologen, Chemiker und Biologen, der sich mit den dargestellten Stoffen wissenschaftlich zu befassen hat, einen unentbehrlichen Ratgeber darstellen wird. Für eine neue Auflage wird der Wunsch ausgesprochen, für die wichtigsten Insektizide die bekannten Antidotes zu verzeichnen. F. Beran

Kennedy (J. S.): **Physiological condition of the host-plant and susseptibility to aphid attack. (Der physiologische Zustand der Wirtspflanze und deren Anfälligkeit für Blattlausbefall.)** Ent. exp. appl. 1, 1958, 50—65.

Es wird vielfach angenommen, daß die im Stoffwechsel der Pflanzen und Insekten normal vorkommenden Verbindungen, die von fast allen Blättern in ausreichendem Maße geliefert werden, als Ursache der Präferenzerscheinungen eine nur geringe Rolle spielen. Unregelmäßig auftretende Sekundärstoffe unbekannter Funktion stellten dagegen oft wesentliche Reize für die Insekten zur Unterscheidung der Wirtspflanzen dar. Dagegen schreibt die Theorie der „doppelten Unterscheidung“ bei der Wirtswahl der Blattläuse sowohl den „Ernährungs“reizen wie auch spezifisch pflanzlichen Reizen Bedeutung zu. Die Anwendung des bereits umfangreichen Wissens über die physiologische Variabilität der Pflanzen auf die Wirtswahlfrage erscheint dem Autor eine besonders fruchtbringende Arbeit im Gegensatz zum einseitigen Studium, speziell pflanzlicher Sekundärstoffe. Es werden in diesem Zusammenhang drei noch weitgehend unveröffentlichte Arbeiten mit *Tuberolachnus salignus* und *Aphis fabae* erwähnt, die enge Beziehungen zwischen Wachstums- und Entwicklungseigentümlichkeiten und dem Wasserhaushalt der Pflanzen einerseits und der Ernährung und dem Verhalten der Blattläuse auf der anderen Seite aufzeigen, Beziehungen also, die auf gewöhnlichen Formen physiologischer Verschiedenheiten unter den Pflanzen beruhen. Es wird schließlich auf die ökonomische Bedeutung dieser Arbeiten im Zusammenhang mit neuen sich daraus ergebenden kulturtechnischen Methoden zur Blattlausbekämpfung hingewiesen. O. Böhm

Nuorteva (P.): **Die Rolle der Speichelsekrete im Wechselverhältnis zwischen Tier und Nahrungspflanze bei Homopteren und Heteropteren.** Ent. exp. appl. **1,** 1958, 41—49.

Das Schwergewicht der Untersuchungen über die Sekrete der Verdauungsdrüsen phytophager Rhynchoten liegt auf den Verdauungsenzymen. Von diesen ist eine große Anzahl bekannt, doch kommen bei einer Art meist nur 2 bis 3 verschiedene Enzyme vor. Es besteht eine enge Korrelation zwischen der Natur der vorhandenen Enzyme und der Art der aufgenommenen Nahrung. So fehlen den sich von Phloem-Säften ernährenden Arten Proteasen und Amylasen, da hier ein weiterer Aufschluß der Nahrung in dieser Richtung nicht nötig ist. Die durch die Toxine der Ernährungsdrüsen an den Pflanzen erzeugten Krankheitssymptome haben manche Ähnlichkeit mit solchen, wie sie durch übermäßige Verabreichung von Wachstumshormonen entstehen. Es ist bereits gelungen, aus Blattläusen β-Indolylessigsäure (Heteroauxin) zu isolieren. Es wurden in einigen Rhynchoten aber auch Stoffe gefunden, die das Pflanzenwachstum hemmen. Phytotoxische Substanzen in den Verdauungsdrüsen der Insekten können aber auch aus den Pflanzen selbst stammen und müssen nicht durch die Pflanzensauger erzeugt worden sein. Die phytotoxischen Substanzen der Ernährungsdrüsen der Rhynchoten verändern den physiologischen Zustand der Wirtspflanzen zugunsten einer Vermehrung der Nahrung für das Insekt. O. Böhm

Diercks (R.) und Klewitz (R.): **Zur Lebensweise, zum Wirtspflanzenkreis und zur Bekämpfung einer an Ackerbohnen vorkommenden Rasse des Stengelälchens** „*Ditylenchus dipsaci*" **(Kühn) Filipjev.** Pflanzenschutz (München) **9,** 1957, 110—112.

Veranlassung zu den hier mitgeteilten Untersuchungen bildete ein starkes Schadauftreten in Oberbayern. Es zeigte sich, daß neben den sehr anfälligen Unkräutern Klettenlabkraut *(Galium aparine)* und Vogelmiere *(Stellaria media)* der Ackerhohlzahn *(Galeopsis ladanum)* in gleich starkem Maße befallen wird wie die Ackerbohne, so daß auch eine bestimmte Fruchtfolge ohne gleichzeitige Unkrautbekämpfung nicht ausreichen würde, den Schädling wirksam zu bekämpfen. Da die Nematoden auch in die Samen einzudringen vermögen, ist eine Verschleppung mit Bohnensaatgut möglich. Unter den chemischen Bekämpfungsmitteln erwiesen sich DD und Vapam als wirksam; ebenso war Metasystox im wiederholten Gießverfahren angewendet, brauchbar, nicht jedoch im Spritzverfahren. Am wirtschaftlichsten dürfte allerdings die einmalige Anwendung einer Normalgabe Kalkstickstoff kurz vor der Aussaat sein, die ebenfalls eine beachtliche Befallsminderung erzielte. O. Böhm

Müller (F. P.): **Die Futterpflanzen in der Blattlaus-Systematik** *(Hom. Aphididae).* Ber. Hundertjahrf. Dtsch. Ent. Ges. Bln. 30. September bis **5. Oktober 1956, 93—99.**

Zwei Theorien stellen die phylogenetische Entwicklung der Beziehungen der Blattläuse zu den Futterpflanzen dar. Nach der Auffassung von Börner waren die Stammformen unserer Aphiden polyphag und spezialisierten sich mit der Herausdifferenzierung der Arten auf bestimmte Futterpflanzen. Mordvilko und Hille Ris Lambers dagegen halten die Primärwirte heterözischer Aphiden für die ursprünglichen Nährpflanzen und die Fähigkeit der Besiedlung der Nebenwirtspflanzen für eine sekundäre Neuerwerbung, was im Gegensatz zur ersteren Meinung gleichbedeutend ist mit einer Vergrößerung des Wirtspflanzenkreises im Ablauf der Generationenfolge. Nach einer Übersicht über die mögliche Wirtspflanzenbreite bei verschiedenen systematischen Einheiten berichtet Verfasser über die komplizierten diesbezüglichen Verhält-

nisse bei einigen oligophagen und polyphagen Arten (*Aphis fabae* Scop., *Myzus persicae* [Sulz.], *Acyrthosiphon pelargonii* [Kalt.] und *A. pisum* [Harris]). Das Vorkommen distinkter physiologischer Rassen innerhalb dieser morphologischen Einheiten bedeutet für viele Probleme der angewandten Entomologie eine zum Teil unüberwindliche Schwierigkeit, wenn es sich darum handelt, Material, das bei bestimmten Untersuchungen, z. B. im Zusammenhang mit Virusproblemen, anfällt, auswertbar einzuordnen. Wo der Taxionomie derartige Grenzen gesetzt sind, ist eine weitere Aufspaltung in Arten nicht angebracht. Es wird empfohlen, in Zukunft in solchen Fällen mehr Gebrauch von der Aufgliederung in Subspecies zu machen und „die Artentrennung bei den Blattläusen in erster Linie nach morphologischen Gesichtspunkten durchzuführen".

O. Böhm

Summers (F. M.): **Field tests of acaricides for control of spider mites on almonds and peaches. (Prüfung von Akariziden zur Bekämpfung von Spinnmilben an Mandeln und Pfirsichbäumen.)** Hilgardia **26**, 1956, 19—34.

Es wurden 22 verschiedene Akarizide auf ihre Wirkung gegen die drei Spinnmilbenarten. *Bryobia praetiosa* K.. *Tetranychus bimaculatus* Harvey, *Tetranychus pacificus* Mc. G. an Pfirsich- und Mandelbäumen geprüft. Die Spinnmilbenart, *Bryobia praetiosa*, kommt sowohl an Pfirsich als auch an Mandel vor; die Hauptbefallszeit fällt in die Frühjahrsmonate. Die *Tetranychus*-Arten treten erst später im Jahr auf, wobei *Tetranychus bimaculatus* spezifisch für Pfirsich, *Tetranychus pacificus* für Mandel ist, was eine Erprobung der Präparate an jeweils einer Spezies möglich machte. *Bryobia praetiosa* war nur mit Ovotran und Genite-923 ausreichend zu bekämpfen. Die Behandlung muß frühzeitig, zwischen dem Rotknospenstadium und dem Blütenfall erfolgen. Gegen die beiden *Tetranychiden*-Arten erwies sich Aramite als wirksam, hingegen brachten Ovotran. Sulphenon und Genite-923 sehr unterschiedliche Ergebnisse. TEPP konnte allgemein für Spritzungen vor der Ernte empfohlen werden. Parathion- und EPN-Produkte sind bei mehrmaliger Anwendung ebenfalls als gut brauchbar zu bezeichnen. In orientierenden Versuchen waren Systox, Genite-876, Chlorbenzylat und Diazinon ebenfalls befriedigend und sind für eine weitere Prüfung vorgesehen.

H. Böhm

Philipp (W.): **Schildläuse und Rußtau an Lorbeer.** Gesunde Pflanzen, **8.** Jahrgang, 1956, 234—236.

Lorbeerbäume sind oft sehr von Rußtaupilzen befallen, die eine Folge eines starken Schildlausbesatzes sind. Vor allem tritt eine Lecaniumart, *Eulecanium hesperidum* Burm. an Lorbeerbüschen auf, die in ihrer Lebensweise der Zwetschkenschildlaus sehr ähnlich ist. Die Bekämpfung dieser Schildlaus mit Spritzmitteln bringt große Schwierigkeiten mit sich, da eine gründliche Benetzung der dichten Büsche nur sehr schwer möglich ist und eine große Zahl der Schildläuse von der Spritzbrühe nicht getroffen werden. Eine ausgezeichnete Bekämpfungsmöglichkeit stellt die Begasung der Büsche in den Herbst- und Wintermonaten, wenn das Triebwachstum eingestellt ist, dar; Begasungsdauer und Begasungsmenge wie bei Obstbaumentseuchung. Bei Außentemperaturen von 10 bis 15° C und bei Vorhandensein einer Gasumlaufeinrichtung mit Heizung, wird mit 6 g Zyklon B je Kubikmeter eine halbe Stunde begast. Bei niederen Temperaturen (höchstens bis 5° C) ohne Umlauf und Heizung, wird die Begasungsdauer auf eine Stunde erhöht. Bisher wurden noch keine Wuchs- und Blattschäden an den begasten Pflanzen festgestellt. Auch andere Schildlausarten, wie *Aspidiotus hederae* Sign., *Aspidiotus britannicus* Newst. sowie die Überwinterungsformen des Lorbeerblattflohs, *Trioza alacris* Flor., werden durch die Begasung abgetötet.

H. Böhm

Weber (G.): **Insektenfanglampen für den Warndienst.** Zeitschrft. Pflanzenkrkh. u. Pflanzenschtz. **63,** 1956, 545—550.

Verfasser entwickelte eine Fanglampe, die zur Bestimmung des genauen Bekämpfungstermines des Apfelwicklers dient und auch über den Umfang und die Stärke des Fluges Aufschluß gibt. Es handelt sich um eine Lichtfalle mit weißem emaillierten Schirm, der einen Durchmesser von einem Meter besitzt und der bis auf einen schmalen Rand, dünn mit Raupenleim bestrichen wird. Für die Beobachtung des Kleinschmetterling-Fluges reichen als Lichtquellen 75 bis 100 Wattlampen aus. Die Anflüge der Falter erfolgen nach Beginn der Dämmerung; die Fanglampen werden ab Dämmerungsbeginn 4 Stunden hindurch in Betrieb gesetzt. Bei *Carpocapsa pomonella* werden jedoch nur dann ausreichende Fangzahlen erreicht, wenn die Untersuchungen in älteren, 1 Hektar großen Obstanlagen, bei Einsatz mehrerer Fanglampen, durchgeführt werden. H. Böhm

Harz (K.): **Der Rainfarn-Blattkäfer als Radieschen-Schädling.** Pflanzenschutz (München) **9,** 1957, 124.

Der Rainfarn-Blattkäfer (*Galeruca tanaceti* L.) ist ein Gelegenheitsschädling an den verschiedensten Kulturpflanzen (z. B. Kartoffeln, Rüben, Kohlrüben, Klee, Salat, Zwiebel, Gräsern, Hafer) und tritt dann manchmal in Massen auf. Hier wird von einem Schadensfall durch den Blattfraß zweier Larvengenerationen im Mai und Juni/Juli an Radieschen und Rettich berichtet. Die Imagines fraßen in erster Linie Radieschenlaub, gelegentlich auch Vogelmiere *(Stellaria media).* Für die Dauer der Larvenentwicklung wurden 14 bis 20 Tage, für die der Puppenruhe 10 Tage und für die Lebensdauer der Käfer 20 bis 30 Tage ermittelt. Als Gegenmaßnahmen wurde das Absuchen der Pflanzen und die Anwendung eines DDT-Stäubemittels mit Erfolg angewendet. O. Böhm

Quak (F.): **Meristeemcultuur, gecombineerd met warmtebehandeling, voor het verkrijgen van virusvrije anjerplanten. (Virusfreie Nelken durch Kombination von Meristemkultur und Hitzebehandlung.)** Tijdschrift over Plantenziekten **63,** 1957, 13—14.

Die Nelkensorten Pink Sim und Harvest Moon sind virusverseucht. Da eine Heilung allein durch Hitzebehandlung mißlang, wurde diese Behandlungsweise mit der Heranzucht aus Meristemkulturen kombiniert. Hierzu wurden von Pflanzen, die 6 bis 8 Wochen bei 40° C gehalten worden waren, kleine Stücke der Stengelspitze, bestehend aus Meristem und einigen Primordialblättern, entnommen und auf Nähragar unter sterilen Bedingungen kultiviert. Die sich daraus entwickelnden Jungpflänzchen wuchsen nach Verpflanzung in Erde zu normalen Nelkenpflanzen heran, in welchen weder im serologischen Test noch im Infektionsversuch Virus nachgewiesen werden konnte. Die Pflanzen sollen zur Heranzucht virusfreier Stämme beider Sorten dienen.

G. Vukovits

Feyerabend (G.): **Spritzbrühmenge, Geräteeignung und Anwendungszeitpunkt bei der chemischen Unkrautbekämpfung.** Die Deutsche Landwirtschaft 8, 1957, 611—614.

Versuche zur Herabsetzung des Flüssigkeitsaufwandes bei Ausbringung von Wuchsstoff- und Kontaktmitteln zur Unkrautbekämpfung im Getreide lassen folgende Schlußfolgerung zu: DNC-Mittel (Hedolit) können bei rechtzeitiger Anwendung nach Bildung des 3. bis 4. Getreideblattes in 400 Liter Wasser/Hektar und Wuchsstoffmittel nach erfolgter Bestockung in 200 Liter Wasser/Hektar verspritzt werden. Die Wirkung eines Herbizidgemisches von DNC + MCPA oder DNC + 2,4-D war geringer, als die eines einzelnen Kombinationspartners. Durch die

Kombination trat folgedessen ein Wirkungsabfall ein. Verfasser weist darauf hin, daß auch in der Deutschen Bundesrepublik die Kombinationen zwischen Wuchsstoff- und DNC-Mitteln wegen erhöhter Bienengefährlichkeit abgelehnt werden. Derartige Herbizidgemische wären nur in Ausnahmefällen, z. B. bei einer Verunkrautung durch Disteln und Vogelmiere, anzuwenden.

DNC-Präparate können bereits im Herbst mit Erfolg in Wintersaaten nach Ausbildung des 3. bis 4. Blattes angewendet werden. Spritzungen mit Wuchsstoffmitteln im Herbst zeigten ebenfalls gute Herbizidwirkung, die aber erst im Frühjahr voll in Erscheinung trat; hiedurch wurde jedoch auch das Getreide stark in Mitleidenschaft gezogen.

H. Neururer

Kalbfuß (H. W.): **Erfolgreiche Moosbekämpfung in Rasenflächen.**

Gelegentlich tritt auf Rasenflächen starker Moosbesatz unangenehm in Erscheinung. Im botanischen Garten in Kassel wurden zu dessen Beseitigung Versuche angestellt, in denen ein Chemikaliengemisch bestehend aus 25% Ammoniumsulfat, 25% Eisensulfat, 0·8% Quecksilberchlorid und 49·2% feiner, trockener Sand zur Anwendung gelangte. Für 1 m² wurden 130 g der genannten Mischung (32·5 g Ammoniumsulfat, 32·5 g Eisensulfat, 1·4 g Quecksilberchlorid und 63·6 g Sand) benötigt. Der Geldaufwand betrug je Quadratmeter zirka DM 0·31. Wird die Bekämpfung zur Zeit des größten Wachstums im Frühjahr durchgeführt, so ist nach Ansicht des Verfassers ein sicherer Erfolg zu erwarten.

H. Neururer

Hanf (M.): **Unkrautwirkung von Phenoxy-Propionsäuren im Vergleich zu Phenoxy-Essigsäuren.** Gesunde Pflanzen, **10**, 1958, 89—96.

Mehrere bedeutsame Unkrautarten, die mit Präparaten der Phenoxy-Essigsäure kaum bekämpft werden können, zeigen gegen solche der Phenoxy-Propionsäure eine auffallende Anfälligkeit. So konnten mit einem CMPP-Präparat (2-Methyl-4-chlorphenoxy-Propionsäure) in über 30 Versuchen Klettenlabkraut, Ehrenpreis, Vogelmiere und Ackerhohlzahn fast restlos vernichtet werden. Von den anderen auf den Versuchsflächen vorkommenden Unkrautarten (insgesamt 17 Arten) war nur die Kornblume mit CMPP schwerer zu bekämpfen als dies mit MCPA möglich war.

Gegen Ackerhohlzahn war 2,4-DP (2,4-Dichlorphenoxy-Propionsäure) genau so unwirksam wie 2,4-D. Dieser Umstand zeigt, daß die Wirkung gegen Ackerhohlzahn vom Vorhandensein einer Methylgruppe im Benzolring abhängig ist. Klettenlabkraut konnte dagegen sowohl mit 2,4-DP als auch mit CMPP vernichtet werden; in diesem Fall ist die Propionsäure für den Wirkungsgrad verantwortlich. Die Frage, welche Vorgänge innerhalb der Pflanze den Wirkungsunterschied bedingen, kann vorläufig nicht beantwortet werden.

H. Neururer

Hemel (J. W.): **Vergleichende Beurteilung des Fruchtbarkeitszustandes des Bodens mit pflanzensoziologischen und chemischen Methoden.** Landwirtschaftliche Forschung, **10**, 1957, 88—95.

Im Rahmen einer größeren Arbeit wurde die Pflanzendecke auf ihre Eignung als p. H.- und Nährstoffanzeiger untersucht. An Hand von Eichkurven war es möglich, auf Grund der Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften und Standortseinheiten den p. H.-Wert des Bodens ökologisch einheitlicher Gebiete zu bestimmen. Auf das Vorhandensein von Phosphorsäure und Kali im Boden innerhalb einer Standortseinheit gaben Stichprobenanalysen keinen sicheren Aufschluß. Über den physikalischen Zustand eines Bodens und seiner Wasserverhältnisse gibt die „pflanzensoziologische Methode" schneller Aufschluß, als dies chemische oder physikalische Verfahren ermöglichen.

H. Neururer

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5
Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58